

W 1345

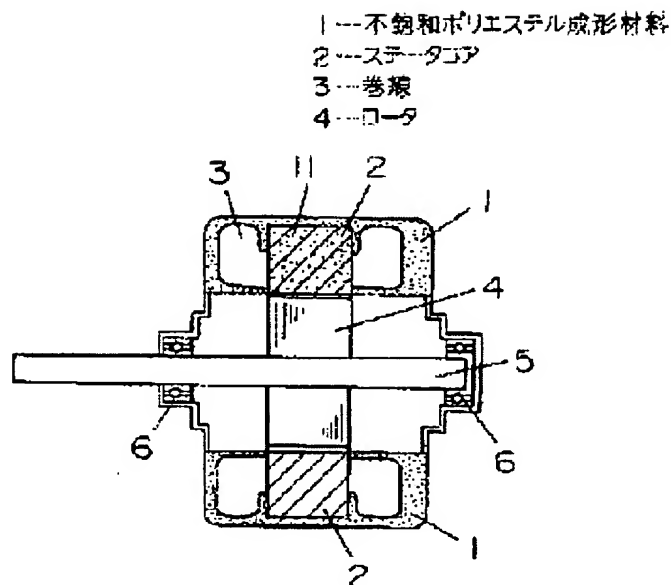
## METHOD OF MANUFACTURING MOLD MOTOR

Patent number: JP2001231192  
Publication date: 2001-08-24  
Inventor: WATANABE AKIHIKO; MORIZAKI MASAHIKO; INOUE HIDETO; TANIGUCHI MASAYUKI  
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Classification:  
- international: H02K1/18; C08K7/18; C08L67/06; H02K5/08; H02K5/24; H02K15/02  
- european:  
Application number: JP20000040609 20000218  
Priority number(s):

## Abstract of JP2001231192

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent that stator cores come mechanically into contact with each other on account of electromagnetic vibration generated while a motor rotates and generate noise, in a mold motor constituted by combining cores wherein a main magnetic path of stator core such as a yoke and teeth is divided.

**SOLUTION:** It is prevented that the stator cores 2 come mechanically into contact with each other on account of electromagnetic vibration generated while the motor rotates, by interposing resin in a fine gap between the stator cores 2. As a result, generation of noise can be reduced.



W1345

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-231192

(P2001-231192A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 2 K 1/18		H 0 2 K 1/18	E 4 J 0 0 2
			C 5 H 0 0 2
C 0 8 K 7/18		C 0 8 K 7/18	5 H 6 0 5
C 0 8 L 67/06		C 0 8 L 67/06	5 H 6 1 5
H 0 2 K 5/08		H 0 2 K 5/08	A
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-40609(P2000-40609)

(22) 出願日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 渡辺 彰彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 森崎 昌彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

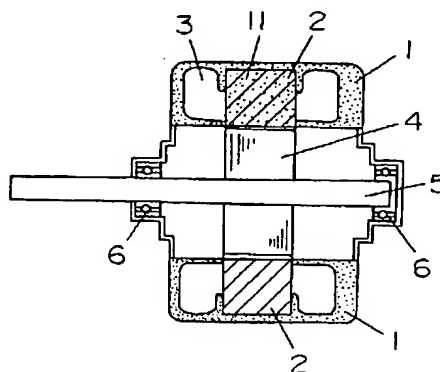
(54) 【発明の名称】 モールドモータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ヨークまたはティースのようなステータコアの主磁路部を分割したコアを組み合わせてなるモールドモータにおいて、モータが回転中に発生する電磁振動によりステータコア相互間が機械的に接触し騒音を発生させていた。

【解決手段】 ステータコア2相互間の微少な隙間に樹脂を介在させることにより、モータが回転中に発生する電磁振動によりステータコア2相互間が機械的に接触することを防止し騒音の発生を低減させることを可能とした。

1...不飽和ポリエステル成形材料  
2...ステータコア  
3...巻線  
4...ロータ



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 分割したコアを組み合わせてなる鉄芯を有するステータコアに巻線を施し、しかる後に前記ステータコアと巻線とを不飽和ポリエステル成形材料で一体にモールドする際に、前記合成樹脂の一部が前記分割したコア相互間の接合部隙間に入り込むようにしたことを特徴としたモールドモータの製造方法。

【請求項2】 請求項1記載のモールドモータの製造方法であって、不飽和ポリエステル成形材料が粘度1 p o i s e から20 p o i s e である液状樹脂を使用したものであることを特徴としたモールドモータの製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載のモールドモータの製造方法であって、不飽和ポリエステル成形材料で粒子径100 $\mu$ mから500 $\mu$ mの無機充填材を10wt %から50wt %配合したものを使用することを特徴としたモールドモータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エアコン・給湯機等の送風ファン等、静音化が要求されるモールドモータの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、モールドモータに使用されるステータコアは磁性鋼板の歩留りの向上や巻線性の向上を目的に図1(a)に示すような分割したステータコアシートを必要な枚数だけ積層してコアセグメントを作製し、コアセグメントに絶縁処理を施し、連結させて図1(b)に示すようなステータコアとし、ステータコアに巻線を施した後不飽和ポリエステル成形材料にて一体にモールド成形して図2に示すようなモールドモータとしていた。ステータコアと巻線を一体にモールド成形することにより安全性・信頼性・生産性・静音性の向上や小型化、形状の自由度の増加を可能としていた。

【0003】なお、不飽和ポリエステル成形材料とは、飽和ジカルボン酸、その無水物或いはそのジアルキルエステルと、不飽和カルボン酸、その無水物およびグリコールをエステル化して得られる不飽和基を有する線状ポリエステルアルキドをビニル系或いはアリル系共重合単量体に溶解したものに、補強剤、充填材、顔料、離型剤などの各種添加剤を適宜必要に応じて用いたものである。

【0004】従来、モールド成形の方法、条件、手順などモールドモータの製造方法、或いは高温強度、寸法安定性、耐熱衝撃性、電気絶縁性などの信頼性の維持に関し、不飽和ポリエステル成形材料の調整のための添加剤に関して多くの工夫や考案がなされてきた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のような従来のモールドモータにおいては、磁束の流れの変動する主たる磁路において分割されているため、モータが回転中に発

生する電磁振動により分割されたステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）の接合部が機械的に接触し騒音が発生する問題がある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、不飽和ポリエステル成形材料でモールドモータを成形する際に、ステータコア相互間の微少な隙間に不飽和ポリエステルを入り込ませたものである。

【0007】この発明によると、モータが回転中に発生する電磁振動によるステータコア間の接触による騒音が低減される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、分割したコアを組み合わせてなる鉄芯を有するステータコアに巻線を施し、しかる後に前記ステータコアと巻線とを不飽和ポリエステル成形材料で一体にモールドする際に、前記合成樹脂の一部が前記分割したコア相互間の接合部隙間に入り込むようにしたものであり、ステータコア相互間の微少な隙間に樹脂を介在させることにより、モータが回転中に発生する電磁振動によりステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）が機械的に接触することを防止し騒音の発生を低減させることができるという作用がある。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1において不飽和ポリエステル成形材料に使用している液状樹脂の粘度が1 p o i s e から20 p o i s e であり、かつ粒子径100 $\mu$ mから500 $\mu$ mの無機充填材を10wt %から50wt %配合させたものであり、前記のように不飽和ポリエステル成形材料を調整することにより、モールドモータを成形する際にステータコア相互間の微少な隙間に樹脂を介在させることができるという作用がある。液状樹脂の粘度が1 p o i s e 未満の場合は不飽和ポリエステル成形材料に配合されている補強剤・充填材と液状樹脂が成形する前に分離しモールド成形が困難になり成形品の外観が悪化する。一方20 p o i s e より粘度が高い場合にはモールド成形する際にステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）の微少な隙間に樹脂を入り込ませるのが困難となるためである。また、粒子径100 $\mu$ mから500 $\mu$ mの無機充填材を10wt %から50wt %配合させるのは、前記のような比較的大きな充填材を不飽和ポリエステル成形材料に配合させることにより、モールド成形する際に成形圧力により比較的大きな無機充填材と液状樹脂が適度に分離し、微少な隙間でも樹脂が入り込むことが可能となるからである。粒子径が100 $\mu$ m未満または配合量が10wt %未満の場合には前記効果が少なく、500 $\mu$ mより大きな無機充填材を使用した場合また配合量が50wt %より多い場合には強度が低下し、成形品の外観が悪化するという問題がある。

【0010】ここでいう液状樹脂は不飽和ポリエステル

樹脂と低収縮剤とラジカル重合開始剤とから成るものである。不飽和ポリエステル樹脂とは不飽和ポリエステルアルキドの共重合性単量体溶液であり、共重合性単量体にはビニル系或いはアリル系があり例えば、スチレン、ビニルトルエン、メチルアクリレート、ジアリルフタレート、トリアリルシアヌレート等がある。また、低収縮剤として共重合性単量体に溶解可能な熱可塑性樹脂としてポリスチレン、飽和ポリエステル樹脂、酢酸ビニル樹脂等が使用され、ラジカル重合開始剤として有機過氧化物、例えばベンゾイルパーオキシサイド、*tert*-ブチルパーベンゾエイト等があり、その他に重合促進剤・重合禁止剤が任意に使用される。また、無機充填材としては炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、シリカ、クレー、タルク等が使用されている。また、その他に補強剤としてガラス繊維、ビニロン繊維等を、内部離型剤としてステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等を、顔料としてカーボンブラック、酸化チタン等が任意に使用される。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1～図2を用いて説明する。

【0012】(実施の形態) 図1(a)はコア分割シートを示し、図1(b)はコア分割シートを必要な枚数だけ積層したコアセグメントを連結させて作製したステータコアに絶縁を施したものを示し、図2はステータコアに巻線を施し、不飽和ポリエステル成形材料で一体にモールド成形し、ロータと組み立てたモールドモータを示している。図2の1は不飽和ポリエステル成形材料、2はステータコア、3は巻線、4はロータ、5は軸、6は軸受を示している。図2において、不飽和ポリエステル成形材料1はステータコア相互間(コアセグメントとコアセグメントの隙間)の微小な隙間に入り込み、樹脂を介在させることにより、モータが回転中に発生する電

磁振動によりステータコア相互間(コアセグメントとコアセグメントの隙間)が機械的に接触することを防止し騒音の発生を低減させることができるという作用を行うものである。また、巻線間にも樹脂が入り込むとさらに効果が向上する。ここで不飽和ポリエステル成形材料は1poise～20poiseの液状樹脂を使用し、かつ、粒子径100 $\mu$ m～500 $\mu$ mの無機充填材を10wt%～50wt%配合することが望ましい。さらには酸化マグネシウム等の増粘剤等は配合しない方が望ましい。ここで不飽和ポリエステル成形材料を使用する理由は典型的なラジカル重合のため速硬化性で、さらに低収縮から無収縮性の成形材料に調整可能である。さらに実使用の温度範囲で信頼性を十分確保することができるからである。

【0013】

【実施例】次に、本発明の具体例を説明する。

【0014】イソフタル酸系不飽和ポリエステルアルキドの40～60wt%スチレン溶液からなる不飽和ポリエステル樹脂16.0wt%、飽和ポリエステル樹脂の40～70wt%スチレン溶液からなる低収縮剤7.5wt%、ラジカル重合開始剤としての*tert*-ブチルパーベンゾエイト0.3wt%、補強剤のガラス繊維10wt%、内部離型剤のステアリン酸亜鉛1.5wt%、無機充填材として粒子径1～100 $\mu$ m、100～500 $\mu$ m、100～500 $\mu$ mの水酸化アルミニウム64.7wt%をニーダ混練して不飽和ポリエステル樹脂成形材料を製造した。また、検討を行なった、不飽和ポリエステル樹脂と低収縮剤とラジカル重合開始剤からなる液状樹脂の粘度(20℃)と水酸化アルミニウムの粒子径とその配合量を(表1)、(表2)、(表3)に示す。

【0015】

【表1】

区分	比較例1	比較例2	比較例3
液状樹脂の粘度(poise 20℃)	50	50	50
粒子径1～100 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	64.7	0	0
粒子径100～500 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	0	64.7	0
粒子径500～800 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	0	0	64.7

【0016】

【表2】

区分	本発明例1	本発明例2	本発明例3
液状樹脂の粘度(poise 20℃)	1	10	20
粒子径1～100 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	24.7	24.7	24.7
粒子径100～500 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	30	30	30
粒子径500～800 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	0	0	0

【0017】

【表3】

区分	本発明例4	本発明例5	本発明例6
液状樹脂の粘度(poise 20℃)	10	10	10
粒子径1～100 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	21.7	54.7	0
粒子径100～500 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	20	10	50
粒子径500～800 $\mu$ mの無機充填材の配合量(wt%)	20	0	14.7

【0018】上記、不飽和ポリエステル成形材料の状

態、強度を(表4)に示す。また、幅15mmで深さ5

$\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 、 $500\mu\text{m}$ の溝を作製した金型に金型温度 $140^{\circ}\text{C}$ 、成形圧力 $50\text{kgf}/\text{cm}^2$ で不飽和ポリエステル成形材料を成形した際に、樹脂が溝に入り込んだ最低の深さを(表4)に示す。また、図1(b)のステータコアに線径 $0.26\text{mm}$ の電線を $500$ ターン巻線して前記巻線完成品に各不飽和ポリエステル成形材料で一体にモールド成形し、ロータを組み込み、図2のようなモールドモ

ータとし、モールドモータの外観、ファンを取り付け $200\text{V}$ で毎分 $800$ 回転で運転させた時の騒音値と、モールドモータを分解しステータコア相互間(コアセグメントとコアセグメントの隙間)に樹脂が入り込んでいる状態を(表4)、(表5)、(表6)に示す。

【0019】

【表4】

	比較例1	比較例2	比較例3
強度 ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )	6.5	4.0	3.2
不飽和ポリエステル成形材料の状態	良い	少しバサバサしている	バサバサしている
樹脂が入り込んだ最低の深さ ( $\mu\text{m}$ )	100	50	30
モールドモータの外観	良い	少し色むら発生	色むら発生
騒音値 (dB)	51	52	40
ステータコア相互間に樹脂が入り込んでいる状態	入り込んでいない	入り込んでいない	少し入り込んでいる

【0020】

【表5】

	本発明例1	本発明例2	本発明例3
強度 ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )	6.3	6.2	6.5
不飽和ポリエステル成形材料の状態	少しバサバサしている	良い	良い
樹脂が入り込んだ最低の深さ ( $\mu\text{m}$ )	5	5	10
モールドモータの外観	少し色むら発生	良い	良い
騒音値 (dB)	28	32	37
ステータコア相互間に樹脂が入り込んでいる状態	入り込んでいる	入り込んでいる	少し入り込んでいる

【0021】

【表6】

	本発明例4	本発明例5	本発明例6
強度 ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )	4.2	8.0	5.2
不飽和ポリエステル成形材料の状態	良い	良い	少しバサバサしている
樹脂が入り込んだ最低の深さ ( $\mu\text{m}$ )	5	10	5
モールドモータの外観	良い	良い	少し色むら発生
騒音値 (dB)	35	38	30
ステータコア相互間に樹脂が入り込んでいる状態	入り込んでいる	少し入り込んでいる	入り込んでいる

【0022】上記結果より、比較例1、比較例2で示すような不飽和ポリエステル成形材料ではモールドモータの騒音値を低減させることができない。ここで、騒音値は風の音に $10\text{dB}$ を加算して $40\text{dB}$ を判定基準とした。また、比較例3のような配合では、騒音を低下させることが可能であるが、使用している無機充填材の粒子径が大きすぎるためにモールドモータに色むらが発生させ、商品としての価値がなくなる。また、本発明例1～6においては、ステータコア相互間(コアセグメントとコアセグメントの隙間)の微少な隙間に樹脂が介在しており、モールドモータの騒音を低減することが可能となっている。しかし、本発明例1、6においてはモールドモータに少し色むらが発生しており、液状樹脂の粘度が

$1\text{poise}$ 未満や粒子径 $100\sim 500\mu\text{m}$ の無機充填材の配合量が $50\text{wt}\%$ より多い場合はモールドモータの商品価値がなくなることが考えられる。また、本発明例3、5においてはモールドモータの騒音を低減する効果が小さくなっており、液状樹脂の粘度が $20\text{poise}$ より大きい場合や粒子径 $100\sim 500\mu\text{m}$ の無機充填材の配合量が $10\text{wt}\%$ 未満ではその効果がなくなることが考えられる。

【0023】ここで本発明は図1のようなステータコアに限定されるものではなく、コアセグメントの形状やコアセグメントとコアセグメントの連結の方法、コアセグメントの分割数、積厚が異なっても同様の作用がある。なお、本発明において効果を発生する音は約 $3\text{kHz}$

z~13kHzの音が主であり、これは主としてインダクションモータの位相制御やブラシレスモータのスイッチングを原因とするものである。従って、サイリスタ等により位相制御を行うインダクションモータやPWM駆動および矩形波駆動のブラシレスモータ等に適用すると良い。

【0024】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、ステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）の微小な隙間に樹脂を入り込ませることで、モールドモータの騒音を低減できるという効果が得られる。

【0025】また、請求項2記載の不飽和ポリエステル成形材料により作製したモールドモータはステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）の微小な隙間に樹脂を入り込ませることを容易とし、モールドモータの騒音を低減できるという効果が得られる。

【0026】また、請求項3記載の不飽和ポリエステル

成形材料により作製したモールドモータにおいてもステータコア相互間（コアセグメントとコアセグメントの隙間）の微小な隙間に樹脂を入り込ませることを容易とし、モールドモータの騒音を低減できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）本発明の実施の形態のステータコアシート説明図

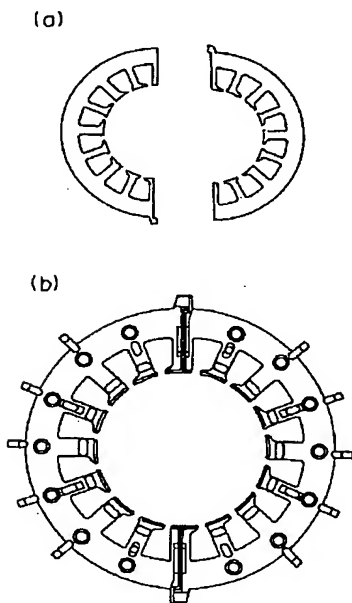
（b）本発明の実施の形態のステータコアシート説明図

【図2】モールドモータの構成を示す説明図

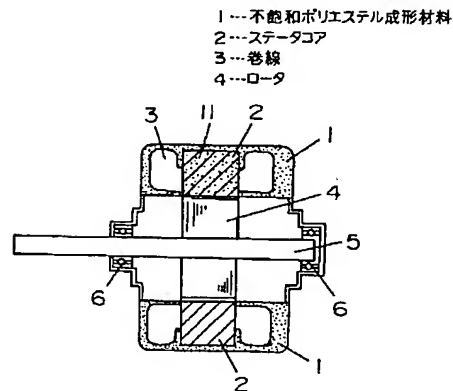
【符号の説明】

- 1 不飽和ポリエステル成形材料
- 2 ステータコア
- 3 巻線
- 4 ロータ
- 5 軸
- 6 軸受

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H02K 5/24  
15/02

識別記号

FI

H02K 5/24  
15/02

テコード（参考）

Z  
D

!(6) 001-231192 (P2001-23JL8

(72)発明者 井上 秀人  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 谷口 正幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 4J002 CF231 DE147 DE237 DJ017  
DJ037 DJ047 EA046 EH076  
EH146 EU196 FA087 FD010  
FD017 FD090 FD140 FD160  
FD200 GQ01  
5H002 AB01 AB04 AC07  
5H605 AA04 AA05 BB05 BB09 BB10  
CC01 CC02 FF06 FF12 GG18  
5H615 AA01 BB01 BB06 BB07 BB14  
PP01 PP07 RR07 SS44 TT03  
TT36